

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003180

International filing date: 25 February 2005 (25.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-057019  
Filing date: 02 March 2004 (02.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

02.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 5 7 0 1 9

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

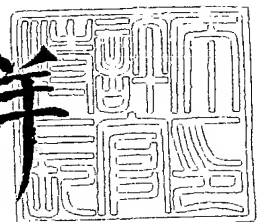
J P 2 0 0 4 - 0 5 7 0 1 9

出 願 人  
Applicant(s): ローム株式会社

2 0 0 5 年 4 月 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 PR0300541  
【提出日】 平成16年 3月 2日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H03H 11/46  
H03H 11/04  
G11B 20/10 321

【発明者】  
【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内  
【氏名】 西川 浩二

【特許出願人】  
【識別番号】 000116024  
【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100085501  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 佐野 静夫

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 024969  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0113515

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

当該波形等化器への入力信号の所定の周波数帯域に対するゲイン調整を行うためのブースト量が設定自在であり、前記ブースト量を変化させることにより前記入力信号のゲイン調整を行う演算回路と、  
前記演算回路の前段または後段に接続されるとともに、第 1 のコンダクタンスアンプ及び第 2 のコンダクタンスアンプを有し、前記第 1 のコンダクタンスアンプ及び前記第 2 のコンダクタンスアンプの少なくとも一方のコンダクタンスを変化させることにより、前記入力信号の群遅延特性を調整して補正するオールパスフィルタとを備えたことを特徴とする波形等化器。

**【請求項 2】**

前記オールパスフィルタは、前記第 1 のコンダクタンスアンプの入出力回路間に接続され、第 1 のコンデンサを含む微分器、及び前記第 1 のコンダクタンスアンプの入力側と前記第 2 のコンダクタンスアンプの出力側間に接続される第 2 のコンデンサ、を更に有してなることを特徴とする請求項 1 に記載の波形等化器。

**【請求項 3】**

前記第 1 のコンダクタンスアンプの一方の入力端子には前記オールパスフィルタへの入力電圧が与えられ、前記第 2 のコンダクタンスアンプの一方の入力端子には前記第 1 のコンダクタンスアンプの出力端子に加わる電圧が与えられ、前記第 1 のコンダクタンスアンプの他方の入力端子及び前記第 2 のコンダクタンスアンプの他方の入力端子には、前記オールパスフィルタの出力電圧に相当する前記第 2 のコンダクタンスアンプの出力端子に加わる電圧がそれぞれ与えられており、前記オールパスフィルタへの入力電圧と前記第 1 のコンダクタンスアンプの出力端子に加わる電圧は、位相が反転していることを特徴とする請求項 2 に記載の波形等化器。

**【請求項 4】**

前記オールパスフィルタは、前記第 1 のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを固定とする一方、前記第 2 のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを可変とし、前記第 2 のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを変化させることにより、前記入力信号の直流域の群遅延を固定しつつ前記入力信号の群遅延特性を調整して補正することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の波形等化器。

**【請求項 5】**

前記オールパスフィルタは、前記第 1 のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを可変とし、前記第 1 のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを変化させることにより、前記入力信号の群遅延特性を補正する周波数帯域を変更することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の波形等化器。

**【請求項 6】**

前記演算回路は、等リプルフィルタからなることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 の何れかに記載の波形等化器。

**【請求項 7】**

被記録媒体に記録された情報を検出して電気信号に変換する検出部と、前記電気信号を入力信号として受ける波形等化器と、該波形等化器からの出力を処理する処理回路とを備える情報再生装置において、

前記波形等化器として請求項 1 ～請求項 6 の何れかに記載の波形等化器を用い、前記ブースト量の設定、及び前記第 1 のコンダクタンスアンプのコンダクタンスと前記第 2 のコンダクタンスアンプのコンダクタンスのうち、可変となっているコンダクタンスの設定を行う制御部を備えたことを特徴とする情報再生装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 波形等化器及びこれを有する情報再生装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力された信号に等化処理を行う波形等化器、及び該波形等化器を有し光ディスク等に記憶された情報を再生する情報再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ハードディスク等の磁気ディスクやコンパクトディスク（CD）等の光ディスクを被記録媒体とする情報再生装置がコンピュータの外部記憶装置やオーディオ機器等に用いられている。

【0003】

一般に、光ディスク等から再生される再生信号の周波数が高域になればなるほど、再生信号の振幅は低域（例えば、1MHz以下）におけるものより小さくなる。つまり、再生信号は高域（例えば、100MHz以上程度）において減衰してしまう。この高域における再生信号の減衰は、光ディスク再生装置を例にとれば、光ディスクに記憶された情報を光信号として検出する光ピックアップ部や該光信号を電気信号に変換する回路の応答特性等に対応して生じるものであるが、従来より、この減衰した高域の振幅を低域における振幅と同等にするために、高域に対してゲインを上げる（以下、「ブーストする」という）という等化（イコライジング）処理が行われている。

【0004】

通常、この等化処理における高域のブースト量（低域の周波数帯域におけるゲインを基準とした高域の周波数帯域におけるゲイン）は、情報再生装置に設けられた制御回路等を用いて設定自在となっており、高域で減衰した再生信号の振幅を低域における振幅と同様になるようにブースト量の調整を行って、光ディスク等の被記録媒体に記録された情報の読み取り精度の向上（読み取りエラーの減少）を図っている。

【0005】

このブースト量を調整する構成としては、等リプルフィルタ（イクイリプルフィルタ）等が一般的に用いられる。図6に等リプルフィルタの特性を示す。図6（a）の線100に示すように、高域におけるゲインが低域におけるものより大きい。また、図6（b）の線101に示すように、群遅延に周波数依存性はない（位相対周波数特性が線形である）ため、等リプルフィルタの入出力波形間で、各々の帯域間における群遅延差に変化は生じない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一方において、近年、光ディスク等の被記録媒体に記録された情報の再生の高速化に対する要望は高まっている。該高速化を実現しようとした際、再生信号における低域の周波数帯（例えば、1MHz以下程度）の群遅延と高域の周波数帯（例えば、100MHz以上程度）の群遅延との間に比較的大きな群遅延差が発生する（通常、低域における群遅延より高域における群遅延の方が小さくなる）。

【0007】

この群遅延差は、上記等化処理を行う回路を含む集積回路（IC）の内部における要因や、光ピックアップ部機構の応答特性等のIC外部における要因が複合して発生するのであるが、従来の等リプルフィルタのみによる等化処理では、群遅延差の補正（群遅延差をゼロとする、または減少させる）は困難であり、該群遅延差による再生信号の波形歪みが、光ディスク等の被記録媒体に記録された情報の読み取り精度を劣化（読み取りエラーを増加）させてしまう。

【0008】

本発明は、上記の点に鑑み、減衰した周波数帯域のゲイン調整と群遅延の調整を、別個

独立に行うことができ、信号の等化処理を容易に行うことができる波形等化器及び情報再生装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために本発明に係る波形等化器は、当該波形等化器への入力信号の所定の周波数帯域に対するゲイン調整を行うためのブースト量が設定自在であり、前記ブースト量を変化させることにより前記入力信号のゲイン調整を行う演算回路と、前記演算回路の前段または後段に接続されるとともに、第1のコンダクタンスアンプ及び第2のコンダクタンスアンプを有し、前記第1のコンダクタンスアンプ及び前記第2のコンダクタンスアンプの少なくとも一方のコンダクタンスを変化させることにより、前記入力信号の群遅延特性を調整して補正するオールパスフィルタとを備えている。

【0010】

これにより、高域で減衰した入力信号のゲイン調整と、群遅延特性を補正するための調整を、別個独立に行うことができる。また、調整を個別に行えるため、波形等化器に対する入力信号の等化処理を行うための調整が容易になる。

【0011】

また、上記構成を実現するために、前記オールパスフィルタは、前記第1のコンダクタンスアンプの入出力回路間に接続され、第1のコンデンサを含む微分器、及び前記第1のコンダクタンスアンプの入力側と前記第2のコンダクタンスアンプの出力側間に接続される第2のコンデンサ、を更に有するようにするとよい。

【0012】

また、更に上記構成を実現するために、前記第1のコンダクタンスアンプの一方の入力端子には前記オールパスフィルタへの入力電圧が与えられ、前記第2のコンダクタンスアンプの一方の入力端子には前記第1のコンダクタンスアンプの出力端子に加わる電圧が与えられ、前記第1のコンダクタンスアンプの他方の入力端子及び前記第2のコンダクタンスアンプの他方の入力端子には、前記オールパスフィルタの出力電圧に相当する前記第2のコンダクタンスアンプの出力端子に加わる電圧がそれぞれ与えられており、前記オールパスフィルタへの入力電圧と前記第1のコンダクタンスアンプの出力端子に加わる電圧は、位相が反転している。

【0013】

また、前記オールパスフィルタは、前記第1のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを固定とする一方、前記第2のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを可変とし、前記第2のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを変化させることにより、前記入力信号の直流域の群遅延を固定しつつ前記入力信号の群遅延特性を調整して補正するようにしてもよい。

【0014】

これにより、直流域の群遅延を固定し、容易に高域のみの群遅延を調整することができる。また、前記第1のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを可変とする必要がないので、前記第1のコンダクタンスアンプの回路規模を小さくすることができ、ひいては波形等化器の回路規模を小さくすることができる。また、前記第1のコンダクタンスアンプを外部から制御する必要がなくなるため、配線の省略、制御処理の簡略化が図れる。

【0015】

また、前記オールパスフィルタは、前記第1のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを可変とし、前記第1のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを変化させることにより、前記入力信号の群遅延特性を補正する周波数帯域を変更するようにしてもよい。

【0016】

群遅延特性を補正する周波数帯域が流動的である場合は、第1のコンダクタンスアンプのコンダクタンスを変化させることにより、群遅延の調整が容易となる。

【0017】

また、前記演算回路は、等リプルフィルタからなるようにしてもよい。

## 【0018】

等リプルフィルタの位相対周波数特性は線形であるため、入力信号の等化処理を行うための調整がより容易になる。

## 【0019】

また、上記目的を達成するために本発明に係る情報再生装置は、被記録媒体に記録された情報を検出して電気信号に変換する検出部と、前記電気信号を入力信号として受ける波形等化器と、該波形等化器からの出力を処理する処理回路とを備える情報再生装置において、波形等化器として上記に記載の波形等化器の何れかを用い、前記ブースト量の設定、及び前記第1のコンダクタンスアンプのコンダクタンスと前記第2のコンダクタンスアンプのコンダクタンスのうち、可変となっているコンダクタンスの設定を行う制御部を備えている。

## 【発明の効果】

## 【0020】

上述した通り、本発明に係る波形等化器及び情報再生装置によれば、減衰した周波数帯域のゲイン調整と群遅延の調整を、別個独立に行うことができ、信号の等化処理を容易に行うことができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0021】

以下、本発明に係る波形等化器及びこの波形等化器を有する情報再生装置の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、情報再生装置の例としてCD再生装置の構成を示したものである。

## 【0022】

(図1：CD再生装置の概略)

図1において、2は被記録媒体であるコンパクトディスク(CD)であり、CD再生装置1は、CD2を回転駆動するスピンドルモータ3と、CD2に記録された情報をレーザー光を用いて読みとるための光ピックアップ4と、光ピックアップ4で検出された光信号を電気信号に変換しRF(Radio Frequency：高周波)信号として出力するディテクタ5と、該RF信号を増幅するRFアンプ6と、ブースト量が自在に設定可能でありRFアンプ6から出力される増幅したRF信号のうち高域の周波数帯域をブーストしてゲイン調整を行う等リプルフィルタ(イクイリプルフィルタ)7aと、等リプルフィルタ7aの出力する信号の群遅延特性を補正する(各々の帯域間における群遅延差をなくす)オールパスフィルタ7bと、オールパスフィルタ7bの出力する等化信号を二値化するA/Dコンバータ8と、A/Dコンバータ8からのデジタル信号を処理してCD2に記録された情報を利用または図示しないメモリ等に該情報を提供する信号処理部9と、上記スピンドルモータ3及び光ピックアップ4のサーボ機構を制御するドライバ10と、上記等リプルフィルタ7a、オールパスフィルタ7b及びドライバ10を制御するCPU(Central Processing Unit：中央処理装置)11とから概略構成される。尚、上記等リプルフィルタ7a、オールパスフィルタ7b及びドライバ10を制御する機能を有するものとしてCPU11を例示したが、同様の機能を有するものであれば何れでもCPU11と置換可能である(例えば、MPU(Micro Processing Unit)等)。

## 【0023】

等リプルフィルタ7aのブースト量を決定するための信号は、CPU11から与えられており、後述するオールパスフィルタ7bの特性を決定する信号も、CPU11から与えられている。また、等リプルフィルタ7aとオールパスフィルタ7bは、RFアンプ6が出力する増幅されたRF信号の波形を等化し、等化信号を出力する波形等化部7を構成する。また、等リプルフィルタ7aの特性は、図6におけるものと同様であるため、説明を省略する。

## 【0024】

(図2：オールパスフィルタの構成・動作)

次に、オールパスフィルタ7bの回路構成について図2を用いて説明する。オールパス

フィルタ 7b は、2つの可変コンダクタンスアンプ（以下、単に「gmアンプ」と記す）22及び23を有し、それぞれのコンダクタンス gm1、gm2はCPU11からの電流制御または電圧制御により、それぞれ自在に設定可能となっている。等リプルフィルタ 7a の出力電圧は、端子 20 を介して gmアンプ 22 の正（非反転）入力端子（+）、インバータ 24 の入力端子、及びコンデンサ 26 の一端に夫々与えられており、コンデンサ 26 の他端は gmアンプ 23 の出力端子及び負（反転）入力端子（-）、並びに gmアンプ 22 の負入力端子（-）の夫々と接続されている。インバータ 24 の出力端子はコンデンサ 25 を介して gmアンプ 22 の出力端子及び gmアンプ 23 の正入力端子（+）の夫々に接続されている。また、gmアンプ 23 の出力端子に加わる電圧は端子 21 を介して、A/Dコンバータ 8（図 1 参照）に与えられる。尚、インバータ 24 とコンデンサ 25 は、微分器を構成することとなる。

## 【0025】

このように構成されたオールパスフィルタ 7b は、2次のオールパスフィルタを構成する。ここで、一般的に、2次のオールパスフィルタの伝達関数  $T(s)$  は、次式（数 1）のように表される。

## 【0026】

## 【数 1】

$$T(s) = \frac{s^2 - \frac{\omega_0}{Q} s + \omega_0^2}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q} s + \omega_0^2}$$

$$= \frac{\omega_0^2 - \omega^2 - j \frac{\omega_0}{Q} \omega}{\omega_0^2 - \omega^2 + j \frac{\omega_0}{Q} \omega}$$

## 【0027】

但し、 $Q$  はクオリティファクタ、 $s$  はラプラス演算子、 $\omega_0$  は固有角周波数、 $\omega$  は角周波数である。この伝達関数  $T(s)$  から分かるように、オールパスフィルタ 7b のような 2次のオールパスフィルタの利得（ゲイン）は、周波数に依存せず 1 になる。ここで、関数  $T(s)$  における位相  $\theta$  は次式（数 2）のように表される。

## 【0028】

## 【数 2】

$$\theta = -2 \tan^{-1} \left[ \frac{\omega_0}{Q} \cdot \frac{\omega}{\omega_0^2 - \omega^2} \right]$$

## 【0029】

従って、群遅延を  $GD$  とすると、次式（数 3）が成立する。

## 【0030】

## 【数 3】

$$GD = - \frac{\partial \theta}{\partial \omega} = \frac{2Q\omega_0 [\omega^2 + \omega_0^2]}{Q^2 [\omega^2 - \omega_0^2]^2 + \omega^2 \omega_0^2}$$

【0031】

更に、直流域における群遅延を  $GD_{\omega_0}$  とすると、次式(数4)が成立する ( $\omega = 0$  を上記式(数3)に代入することで、 $GD_{\omega_0}$  は得られる)。

【0032】

【数4】

$$GD_{\omega_0} = \frac{2}{Q_{\omega_0}}$$

【0033】

ここで、図2におけるコンデンサ25とコンデンサ26の静電容量を、それぞれ  $C_1$ 、 $C_2$  とすると、オールパスフィルタ7bの伝達関数  $T(s)$  は、次式(数5)のようになる。

【0034】

【数5】

$$T(s) = \frac{\frac{gm_1 gm_2}{C_1 C_2} - \frac{gm_2}{C_2} s + s^2}{s^2 + \frac{gm_2}{C_2} s + \frac{gm_1 gm_2}{C_1 C_2}}$$

【0035】

この式(数5)と、一般的な2次のオールパスフィルタの伝達関数の式(数1)と比較すると、以下の式(数6)及び(数7)が成立する。

【0036】

【数6】

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{gm_1 gm_2}{C_1 C_2}}$$

【0037】

【数7】

$$Q = \sqrt{\frac{gm_1}{gm_2} \cdot \frac{C_2}{C_1}}$$

【0038】

上記式(数6)及び(数7)を、上記式(数4)に代入すると、オールパスフィルタ7bの直流域の群遅延  $GD_{\omega_0}$  は、 $2C_1/gm_1$  となり、 $gm$  アンプ23のコンダクタンス  $gm_2$  に依存しないことが分かる。即ち、 $gm$  アンプ22のコンダクタンス  $gm_1$  を固定し、 $gm$  アンプ23のコンダクタンス  $gm_2$  を変化させることにより、オールパスフィルタ7bに入力された信号の直流域の群遅延を固定し、容易に高域のみの群遅延を調整することができる。尚、等リプルフィルタ7aの位相対周波数特性は線形なのであるから、 $gm$  アンプ22のコンダクタンス  $gm_1$  を固定し、 $gm$  アンプ23のコンダクタンス  $gm_2$  を変化させることにより、波形等化部7に入力された信号の直流域の群遅延を固定しつつ、高域のみの群遅延を調整することができるともいえる。

【0039】

また、 $gm$  アンプ22のコンダクタンス  $gm_1$  を固定し、全く可変とする必要がなければ、 $gm$  アンプ22を可変コンダクタンスアンプとせず、固定のコンダクタンスを有した

コンダクタンスアンプとしてもよい。その場合は、 $g_m$ アンプ 22 の回路規模を小さくできるとともに、CPU 11 が  $g_m$ アンプ 22 を制御する必要がなくなるので、該制御を行う配線の省略及び CPU 11 の処理の簡略化が図れる。

#### 【0040】

(図 3、4：群遅延特性グラフ)

次に、図 3 及び図 4 を用いてオールパスフィルタ 7b の群遅延特性を説明する。図 3 及び図 4 は、横軸を周波数、縦軸を群遅延とし、オールパスフィルタ 7b の群遅延特性を上記式(数 5)に基づき算出して図示したものである。図 3、図 4 の双方において、 $C_1 = C_2 = 1 \text{ pF}$  (ピコファラッド)としている。

#### 【0041】

図 3 における曲線 40、41、42 は、それぞれ  $(g_{m1}, g_{m2}) = (1.0, 1.5)$ 、 $(1.0, 1.0)$ 、 $(1.0, 0.5)$  [ $\text{mA/V}$ ] ( $[\text{ミリアンペア/ボルト}]$ ) とした時の群遅延特性を示している。即ち、曲線 40、41 及び 42 は  $g_{m1}$  を固定した上で、 $g_{m2}$  を変化させたときの群遅延特性の変化を示していることにもなる。

#### 【0042】

曲線 40 では、周波数：約  $150 \text{ MHz}$  で群遅延は最大 (約  $3.0 \text{ nsec}$ ) となり、曲線 41 では、周波数：約  $130 \text{ MHz}$  で群遅延は最大 (約  $4.3 \text{ nsec}$ ) となり、曲線 42 では、周波数：約  $100 \text{ MHz}$  で群遅延は最大 (約  $8.3 \text{ nsec}$ ) となっている。また、曲線 40～42 に対応する  $g_{m1}$  は全て  $1.0 \text{ [mA/V]}$  であるため、曲線 40～42 の直流域における群遅延は、全て  $2.0 \text{ nsec}$  となっている (曲線 40～42 の全てにおいて、低域の  $10 \text{ MHz}$  以下では群遅延は、ほぼ  $2 \text{ nsec}$  となっている)。

#### 【0043】

例えば、直流域における群遅延より周波数  $130 \text{ MHz}$  における群遅延の方が  $2.3 \text{ nsec}$  分だけ小さい信号がオールパスフィルタ 7b に入力 (或は、波形等化部 7 に入力) された場合、 $(g_{m1}, g_{m2}) = (1.0, 1.0)$  に調整して、該信号の群遅延差を補正する (直流域における群遅延と周波数  $130 \text{ MHz}$  における群遅延との差をなくす)。

#### 【0044】

また、曲線 40、41、42 のそれぞれにおいて、群遅延が最大になる周波数は、約  $100 \text{ MHz}$  ～約  $150 \text{ MHz}$  と近似している。従って、群遅延を補正する周波数が  $130 \text{ MHz}$  である等、固定されている場合 (予め分かっている場合) には、 $g_{m1}$  を固定した上で  $g_{m2}$  を可変とし、CPU 11 が  $g_{m2}$  のみを調整 (設定) するようにすれば、調整が容易となる。

#### 【0045】

一方、図 4 における曲線 50、51、52 は、それぞれ  $(g_{m1}, g_{m2}) = (1.5, 1.5)$ 、 $(1.0, 1.0)$ 、 $(0.5, 0.5)$  [ $\text{mA/V}$ ] とした時の群遅延特性を示している。

#### 【0046】

曲線 50 では、周波数：約  $200 \text{ MHz}$  で群遅延は最大 (約  $2.8 \text{ nsec}$ ) となるとともに直流域の群遅延は約  $1.3 \text{ nsec}$  となる。曲線 51 では、周波数：約  $130 \text{ MHz}$  で群遅延は最大 (約  $4.3 \text{ nsec}$ ) となるとともに直流域の群遅延は  $2.0 \text{ nsec}$  となる。曲線 52 では、周波数：約  $70 \text{ MHz}$  で群遅延は最大 (約  $8.6 \text{ nsec}$ ) となるとともに直流域の群遅延は  $4.0 \text{ nsec}$  となる。

#### 【0047】

また、図 3 における曲線 40、41、42 のそれぞれにおいて、群遅延が最大になる周波数が約  $100 \text{ MHz}$  ～約  $150 \text{ MHz}$  と近似しているのに比して、曲線 50、51、52 のそれぞれにおいて、群遅延が最大になる周波数は大きく相違している。従って、群遅延を補正する周波数が  $70 \text{ MHz}$  ～ $200 \text{ MHz}$  である等、流動的である場合は、 $g_{m1}$  のみを或いは  $g_{m1}$  と  $g_{m2}$  の双方を調整するようにすれば、調整が容易となる。

#### 【0048】

上述したように波形等化部 7 は、高域の周波数帯域をブーストする等リプルフィルタ 7 a と、等リプルフィルタ 7 a の出力する信号の群遅延差を補償（補正）するオールパスフィルタ 7 b とを備え、ブースト量の調整と群遅延の調整を別個独立に行うことができるため、双方の調整を容易に行うことができる。

#### 【0049】

（図 5：オールパスフィルタの変形）

次に、図 5 を用いて、オールパスフィルタ 7 b の具体的回路構成の変形例であるオールパスフィルタ 6 7 b を説明する。オールパスフィルタ 6 7 b を、図 1 における CD 再生装置 1 のオールパスフィルタ 7 b の代わりに用いても良く、以下、図 1 におけるオールパスフィルタ 7 b をオールパスフィルタ 6 7 b に置き換えたものとして説明する。

#### 【0050】

オールパスフィルタ 6 7 b は、2 つの差動入力差動出力型の可変コンダクタンスアンプ 7 0 及び 7 1 を有し、それぞれのコンダクタンス  $g_{m1}$ 、 $g_{m2}$  は（図 5 では図示されない）CPU 11 からの電流制御または電圧制御により、それぞれ自在に設定可能となっている。等リプルフィルタ 7 a の出力電圧  $V_{in}$  は、端子 6 1 を基準として端子 6 0 に与えられており、その電圧  $V_{in}$  は、 $g_m$  アンプ 7 1 の差動入力端子に与えられている（該差動入力端子の負入力端子（-）を基準として該差動入力端子の正入力端子（+）に与えられている）。

#### 【0051】

端子 6 0 は、コンデンサ 7 3 を介して  $g_m$  アンプ 7 0 の差動出力端子の負出力端子（-）及び  $g_m$  アンプ 7 1 の差動入力端子の負入力端子（-）に夫々接続されるとともに、コンデンサ 7 4 を介して  $g_m$  アンプ 7 1 の差動出力端子の正出力端子（+）及び端子 6 2 に夫々接続されている。

#### 【0052】

端子 6 1 は、コンデンサ 7 2 を介して  $g_m$  アンプ 7 0 の差動出力端子の正出力端子（+）及び  $g_m$  アンプ 7 1 の差動入力端子の正入力端子（+）に夫々接続されるとともに、コンデンサ 7 5 を介して  $g_m$  アンプ 7 1 の差動出力端子の負出力端子（-）及び端子 6 3 に夫々接続されている。

#### 【0053】

また、 $g_m$  アンプ 7 1 の差動出力端子に加わる電圧は、 $g_m$  アンプ 7 0 及び 7 1 の入力に帰還されている。具体的には、 $g_m$  アンプ 7 1 の差動出力端子の正出力端子（+）は、 $g_m$  アンプ 7 0 の負帰還入力端子の負入力端子（-）及び  $g_m$  アンプ 7 1 の負帰還入力端子の負入力端子（-）の夫々に接続されるとともに、 $g_m$  アンプ 7 1 の差動出力端子の負出力端子（-）は、 $g_m$  アンプ 7 0 の負帰還入力端子の正入力端子（+）及び  $g_m$  アンプ 7 1 の負帰還入力端子の正入力端子（+）の夫々に接続されている。

#### 【0054】

端子 6 3 に加わる電圧を基準とした端子 6 2 に加わる電圧  $V_{out}$  は、オールパスフィルタ 6 7 b の出力電圧として、A/D コンバータ 8（図 1 参照）に与えられる。また、コンデンサ 7 2、7 3 の双方の静電容量を  $C_1$  とし、コンデンサ 7 4、7 5 の双方の静電容量を  $C_2$  とする。

#### 【0055】

このように構成されたオールパスフィルタ 6 7 b においても、上記式（数 5）～（数 7）は成立し、群遅延特性も図 3 及び図 4 と同様となる。

#### 【0056】

<<その他、変形等>>

上述の実施例においては、被記録媒体として CD を例に挙げ、情報再生装置として CD 再生装置を例に挙げて説明したが、被記録媒体としては CD の他、CD-R（Compact Disk Recordable）、CD-ROM（Compact Disk Read Only Memory）、CD-RW（Compact Disk Rewritable）、MD（Mini Disk）、MO（Magneto Optical disk）、DVD（Digital Versatile Disk）、DVD-R（Digital Versatile Disk Recordable）、DV

D-ROM (Digital Versatile Disk Read Only Memory)、DVD-RW・DVD+RW (Digital Versatile Disk ReWritable)、DVD-RAM (Digital Versatile Disk Random Access Memory)、BD (Blu-ray Disc) 等の光ディスク・光磁気ディスクや、フロッピー (登録商標) ディスク、ハードディスク等の磁気ディスクであってもよく、情報再生装置としてはCD再生装置の他、上記のMD等のそれぞれを再生する情報再生装置であってもよい。

#### 【0057】

また、図1の波形等化部7において、等リプルフィルタ7aの後段にオールパスフィルタ7bを接続しているが、等リプルフィルタ7aの前段にオールパスフィルタ7bを接続して波形等化部を構成してもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0058】

本発明に係る波形等化器及び情報再生装置によれば、減衰した周波数帯域のゲイン調整と群遅延の調整を別個独立に行うことができ、信号の等化処理を容易に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0059】

【図1】 本発明の実施形態に係るCD再生装置のブロック図である。

【図2】 図1におけるオールパスフィルタの回路構成図である。

【図3】 図1におけるオールパスフィルタの群遅延特性を示す図である。

【図4】 図1におけるオールパスフィルタの群遅延特性を示す図である。

【図5】 図1におけるオールパスフィルタの変形例の回路構成図である。

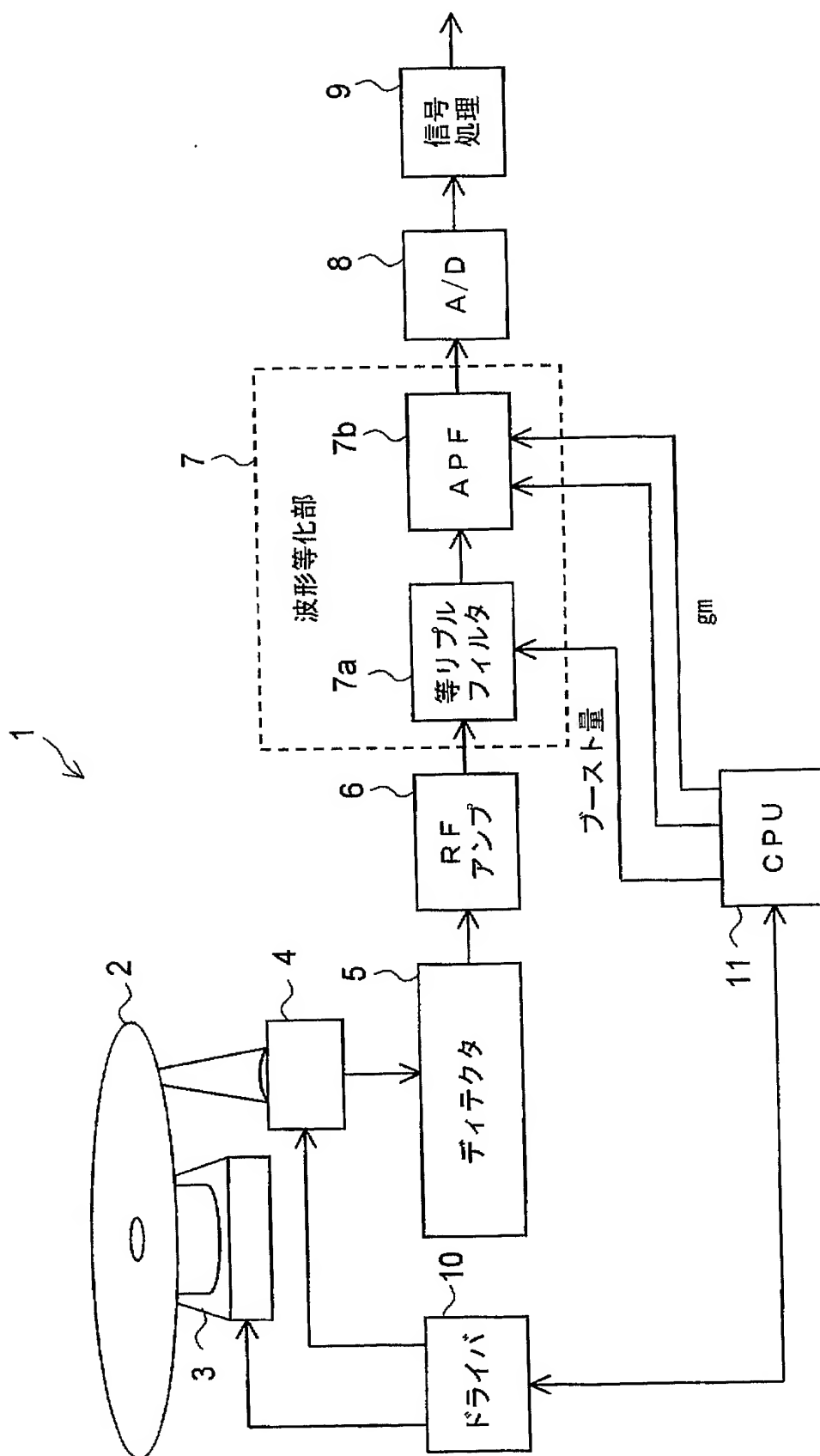
【図6】 従来より波形等化器に用いられている等リプルフィルタの特性を示す図である。

#### 【符号の説明】

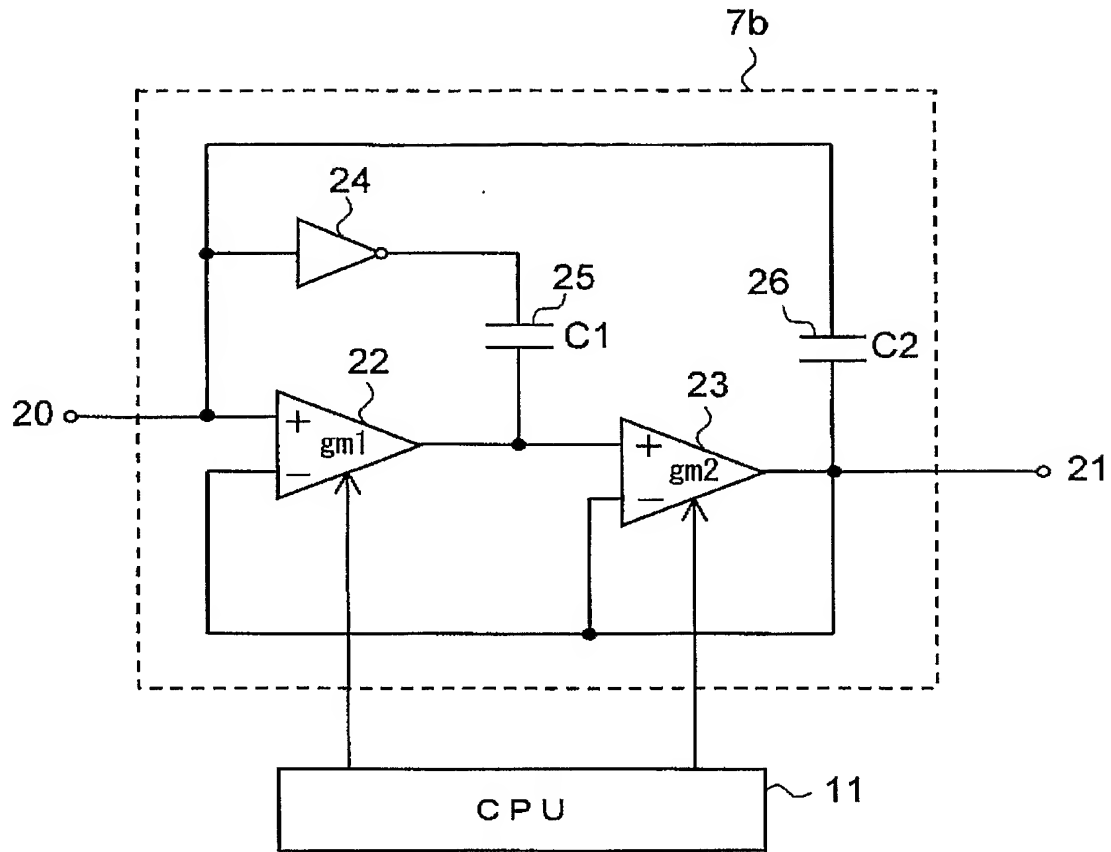
#### 【0060】

- 1      CD再生装置
- 2      CD
- 3      スピンドルモータ
- 4      光ピックアップ
- 5      デイテクタ
- 6      RFアンプ
- 7      波形等化部
- 7 a    等リプルフィルタ
- 7 b、6 7 b    オールパスフィルタ
- 8      A/Dコンバータ
- 9      信号処理部
- 10     ドライバ
- 11     CPU
- 22、23    可変コンダクタンスアンプ
- 70、71    差動入力差動出力型の可変コンダクタンスアンプ
- 24      インバータ
- 25、26、72、73、74、75    コンデンサ
- 20、21、60、61、62、63    端子

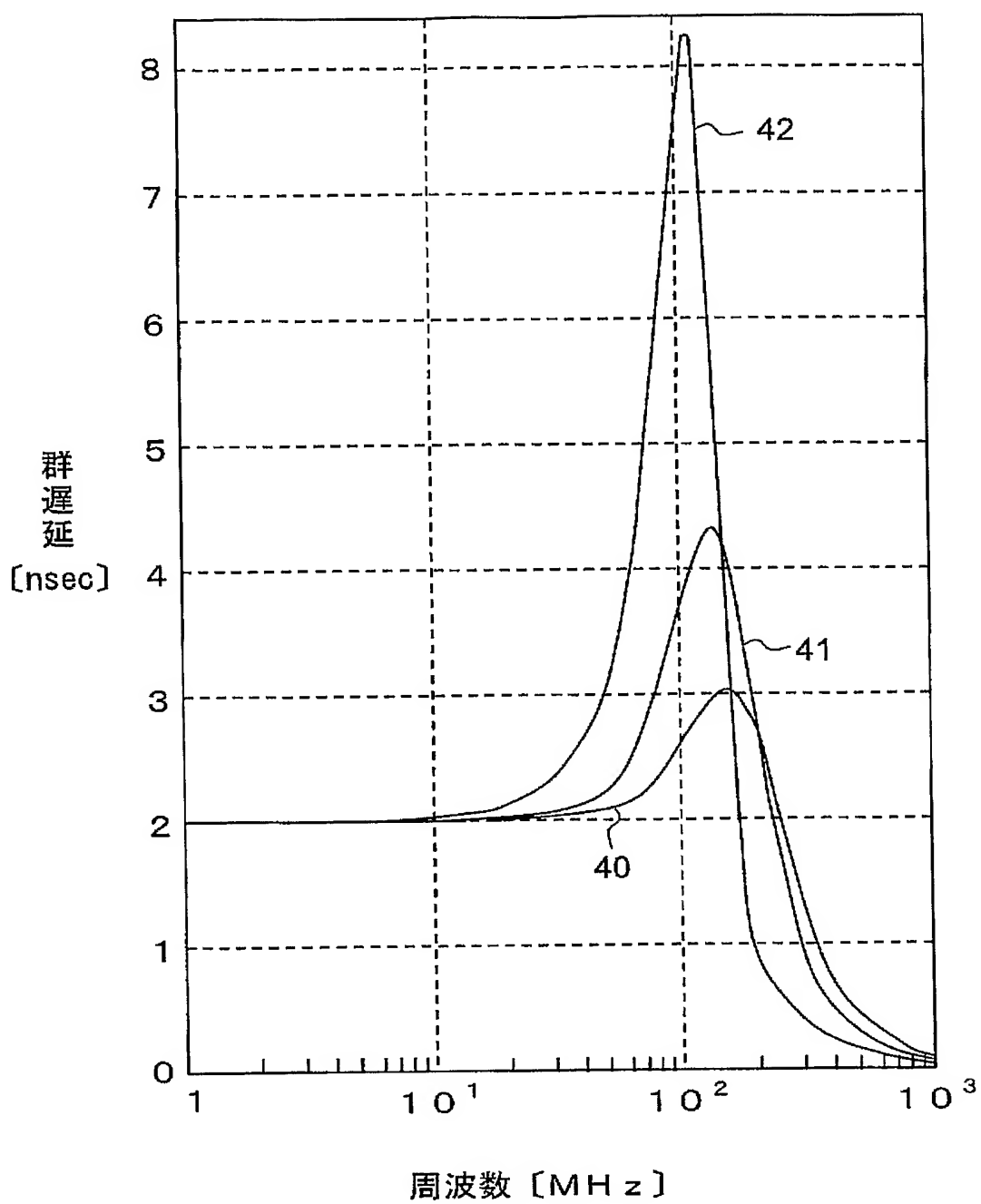
【書類名】 図面  
【図 1】



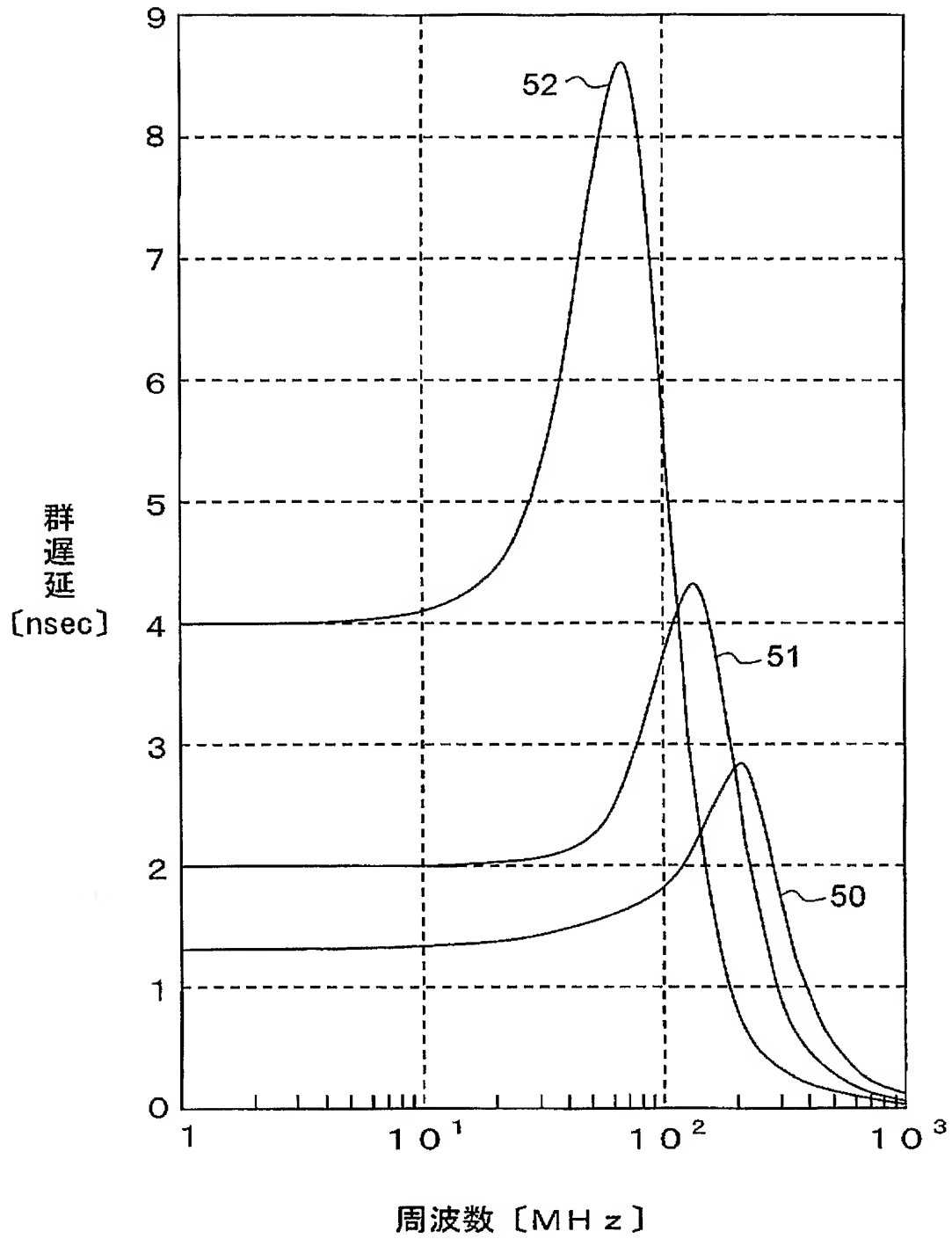
【図 2】



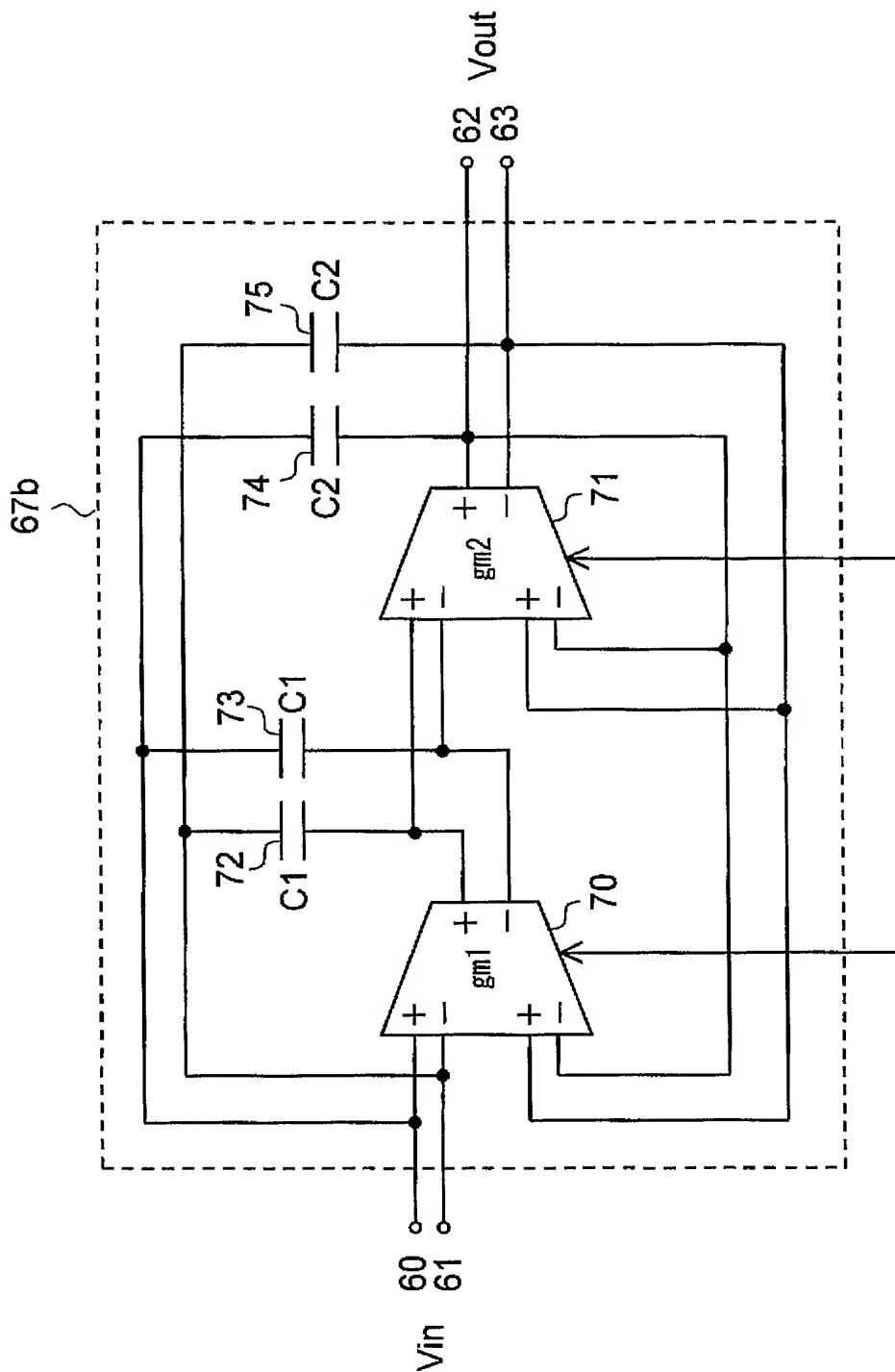
【図 3】



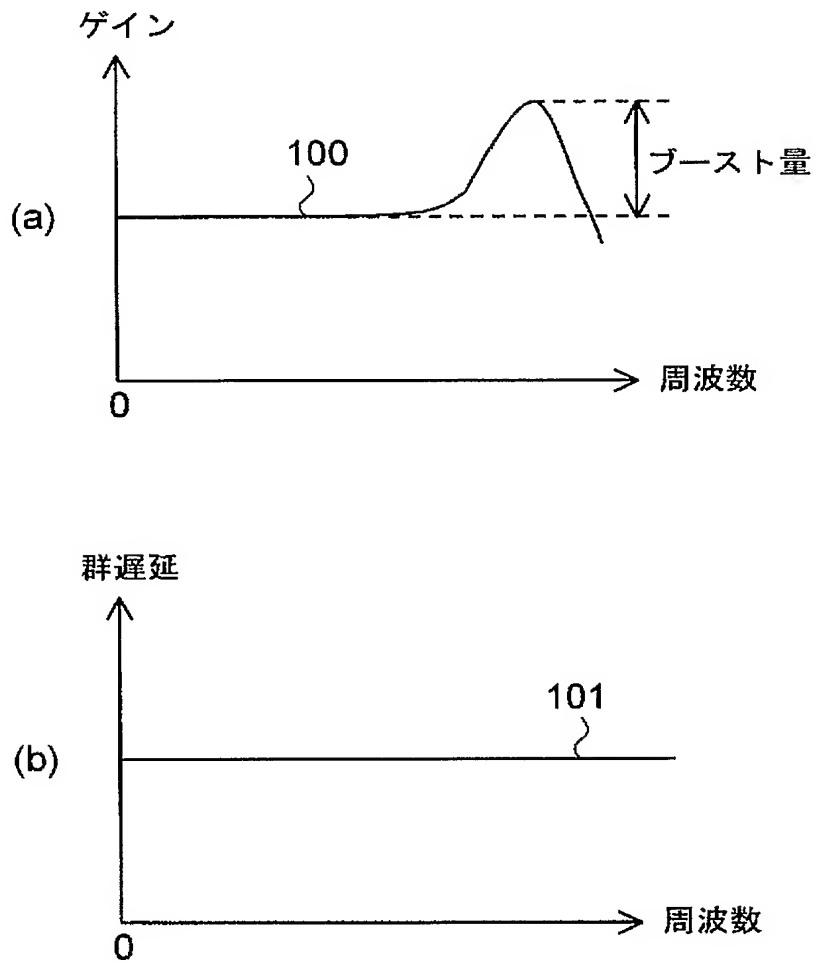
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 減衰した周波数帯域のゲイン調整と群遅延の調整を、別個独立に行うことができ、信号の等化处理を容易に行うことができる波形等化器を提供することを目的とする。

【解決手段】 入力信号の所定の周波数帯域に対するゲイン調整を行うためのブースト量が設定自在であり、前記ブースト量を変化させることにより前記入力信号のゲイン調整を行う演算回路 7 a と、前記演算回路の前段または後段に接続されるとともに、第 1 のコンダクタンスアンプ及び第 2 のコンダクタンスアンプを有し、前記第 1 のコンダクタンスアンプ及び前記第 2 のコンダクタンスアンプの少なくとも一方のコンダクタンスを変化させることにより、前記入力信号の群遅延特性を調整して補正するオールパスフィルタ 7 b とを備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 5 7 0 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 1 6 0 2 4 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

氏 名

ローム株式会社